

Helsinki 18.8.2003

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT

REC'D 10 SEP 2003

WIPO PCT



Hakija
Applicant

Matso Paper, Inc.
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

20021154

Tekemispäivä
Filing date

14.06.2002

Kansainvälinen luokka
International class

B65H

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä kuiturainarullan esim. paperi- tai kartonkirullan rakenteen
säätämiseksi"

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä
Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,
patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the
description, claims, abstract and drawings originally filed with the
Finnish Patent Office.

Marketta Tehikoski
Marketta Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001
Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry
No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and
Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Telefax: 09 6939 5328
Telefax: + 358 9 6939 5328

Menetelmä kuiturainarullan esim. paperi- tai kartonkirullan rakenteen säätämiseksi

Förfarande för att reglera uppbygganden av en fiberbanerulla t.ex. en pappers- eller kartongrulle

5

Keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukainen menetelmä.

10

Tekniikan tasosta tunnetusti kuiturainaa rullataan rulliksi monien erityyppisillä rullaimilla, esim. kantotelarullaimilla, joissa kuiturainaa rullataan rullaksi kahden kantotelan varaan tuettuna toisen kantotelan ja muodostuvan kuiturainarullan välisen nipin kautta. Kantotelarullaimelle raina voidaan viedä joko ylävientisesti eli rullauspipin muodostaman kantotelan ja kuiturainarullan väliseen nippiin kantotelan yläpuolitse tai alavientisesti, jolloin raina viedään kantotelan alapuolisesti kantotelan ja muodostuvan kuiturainarullan väliseen rullauspippiin.

15

Tekniikan tasosta tunnetaan lähinnä kolmentyyppisiä kantotelarullaimia: rullaimia, joissa kantotelat ovat kovia, teräspintaisia, rullaimia, joissa takakantotela tai molemmat kantotelat ovat pehmeä- esim. kumipintaisia sekä hakijan *tavaramerkillä WinBelt* markkinoima rullain, jossa kantotelana käytetään kahden johdotelan ympärille sijoitettua hihnajärjestelyä.

20

Rullauksessa käytetään myös esim. keskiörullausta, jossa muodostuva rainarulla on tuettu keskiöstään ja kuituraina rullataan rainarullalle rullaustelan ja muodostuvan rainarullan välisen nipin kautta.

25

Tekniikan tasosta tunnetusti säädettäessä kuiturainarullan rakennetta, lähinnä sen kovuutta, on siihen vaikutettu mm. rullattavan rainan kireyttä muuttamalla, säätämällä kantotelarullaimessa kantotelojen välistä momenttieroja ja keskiörullaimessa

30

säätämällä keskiökäyttöä tai pintavetoa. Lisäksi kuiturainarullan rakenteeseen on vaikutettu kitkan välityksellä esim. rullaustelan pinnoitteen valinnalla.

5 Tekniikan tasosta tunnetuilla kantotelarullaimilla, joissa toisena tai molempina kantoteloina käytetään pehmeäpintaisia teloja, on pystytty kantotelarullaimiin, joissa käytetään kovia teräspintaisia kantoteloja, verrattuna rullaamaan hieman suuremman halkaisijan omaavia rullia, koska pehmeä pinta kiristää rullaa enemmän kuin kova pinta ilman, että syntyy rullausvikoja. Eräänä ongelmana kuitenkin pehmeäpintaisia kantoteloja käytettäessä voi olla se, että pehmeä pinta on saattanut kiristää rullaa jopa liikaa.

10 Käytettäessä rullauksessa pehmeäpintaista telaa nipin rainaa kiristävä vaikutus kasvaa, jolloin ongelmaksi saattaa muodostua se, että kiristytvä vaikutus kasvaa liian suureksi, jolloin tulee liian tiukka rulla, jolloin rullan pinta-arkit voivat katketa kuljettimella tai kuljetuksessa.

Nykyisin tunnetuissa sovelluksissa kiinnirullattavan rullan sisäistä raina-
kulkusuuntaisen kireyden säteensuuntaista jakaumaa hallitaan kolmen rullauspa-
rametrin avulla (*Kenneth G. Frye, Winding, s. 13, FIG. 17, Tappi Press, 1990*):

- 20
1. Säätämällä rullattavan rainan kireyttä juuri ennen kiinnirullainta.
 2. Säätämällä rullausvoimaa. Rullausvoima on momenttierosta johtuva arkin kiristyminen rullan uloimmassa kerroksessa.
 - 25 3. Säätämällä radiaalista nippikuormaa rullauksen yhteydessä vaikuttavissa nippeissä, esim. rulla-, rullaustela-, painotela- yms.

30 Pelkistetysti voidaan sanoa, että rullausparametrien vaikutuksesta rainan kireys juuri ennen kiinnirullainta muuttuu syöttöjännitykseksi WOT (Wound-On-Tension eli rainan konesuuntaisen jännitys muodostuvan rainarullan uloimmassa kerroksessa). Tämä syöttöjännitys määrää syntyvän rullan sisäisen jännitys-
kauman.

Edellä mainittujen rullausparametrien arvoalueiden fysikaalisista rajoituksista johtuen kiinnirullaimilla ilmenee usein tarvetta vahvistaa tai heikentää rullausparametreilla saavutettavissa olevaa WOT-arvoa.

5

Edellä kuvatulla kolmella rullausparametrilla on siis fysikaaliset rajoitukset, jotka rajoittavat sitä, missä niiden vaikutusta voidaan käyttää. Rullan rakenteen säätämiseksi tarvitaan lisää säätömahdollisuuksia.

10

Lisäksi keskiörullainta käytettäessä esiintyy joissain tilanteissa tarve säätää erikseen asemakohtaisesti yhtä osarullausta, jolloin on tarvetta löytää lisää säätövaraa tätä rullausta varten muiden osarullausparametrien säätöparametreihin koskemat-

15

Keksinnön päämääränä on saada aikaan lisämahdollisuuksia kuiturainarullan rakenteen säätämiseksi.

Keksinnön päämääränä on myös saada aikaan neljäs rullausparametri.

20

Edellä esitettyjen ja myöhemmin esille tulevien päämäärien saavuttamiseksi on keksinnön mukaiselle menetelmälle pääasiallisesti tunnusomaista se, mitä on esitetty patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa.

25

Tässä keksinnössä on oivallettu käyttää neljäntenä rullausparametrina rainan vientisuuntaa kiinnirullaimen, esim. kantotelaleikkuriin, konerullaimen tai keskiörullaimen. Keksintö on erityisen käyttökelpoisesti sovellettavissa, kun rullaustela on pinnoitettu lähes kokoonpuristumattomalla "pehmeällä" pinnoitteella. Pehmeällä tarkoitetaan tässä yhteydessä pinnoitetta, jonka deformaatiot nipissä ovat samaa suuruusluokkaa kuin kiinnirullattavan rullan.

30

Keksinnön edullisen sovelluksen mukaisesti muodostuvan kuiturainarullan rakenteeseen vaikutetaan neljännen rullausparametrin, rainan vientisuunnan rullaimeen, välityksellä säätämällä peittokulmaa eli sitä kulmaa, jonka kuituraina peittää kulkiessaan rullaustelalla eli muodostuvan rainarullan kanssa rullausnipin muodostavalla telalla ennen sen joutumista rullausnipiin. Rullauksen tiukkuutta hallitaan ajon aikana peittokulmaa säätämällä. Peittokulman säätämisen vaikutus muodostuvan rainarullan rakenteeseen riippuu kuiturainan ominaisuuksista sekä käytetyistä telapinnoitteista kuten esim. kovista teloista ja pehmeäpinnoitteisista teloista, joissa erityisesti pehmeiden lisäksi pinnoitteen Poissonin luvulla on merkitys.

Keksinnön mukaista neljättä rullausparametria voidaan siis erittäin käyttökelpoisesti käyttää kantotelaleikkurissa, jossa on pehmeä kumimainen takatela. Tällöin peittokulmaa eli wrappikulmaa pienentämällä voidaan estää tekniikan tasossa ongelmana oleva isohalkaisijaisten rullien liiallinen koveneminen pinnasta. Käytännössä tämä wrappikulma rullan halkaisijan funktiona määrätään kokeellisesti eli asetetaan leikkurin rullaimen ohjausjärjestelmään tietty wrappikulmafunktio ja mitataan rullien kovuusjakauma. Wrappikulmafunktiota muutetaan kunnes haluttu rullan rakenne on saavutettu. Tämä muuton kovuuden säätö voidaan myös tehdä asema- tai rullakohtaisesti, jos osarainojen wrappikulmaa voidaan hallita.

Keksinnön yhteydessä käytettävä neljäs rullausparametri mahdollistaa myös WOT:n lisäksi joidenkin muiden voimasuureiden osittaisen hallinnan. Esimerkkinä voidaan mainita rullausnipin tangentiaalikuormat, jotka tietyillä kuiturainoilla merkittävästi vaikuttavat J-linjojen syntyyn, jotka J-linjat kuvaavat rullauskerrosten välisen luiston aiheuttamia rullausvikoja (*Kenneth G. Frye, Winding, s. 15, FIGS. 25 & 26, Tappi Press, 1990*).

Keksinnön mukaista säätöperiaatetta voidaan siis käyttää erilaisissa esim. kantomela- ja keskiörullaimissa, mm. pituusleikkureissa ja erityisen sopivasti siis kantomelarullaimissa, joissa kantotelat ovat pehmeäpintaisia.

5 Keksinnön mukaisesti peittokulmakäyrää eli peittokulmaa rullan halkaisijan funktiona tarvittaessa kunkin muuton jälkeen muutetaan siten, että saavutetaan haluttu rullarakenne. Käytettäessä peittokulmaan perustuvaa määritystä valitaan sitä suurempi peittokulma, mitä tiukempi eli kovempi rulla halutaan saada aikaiseksi muiden rullan rakenteeseen vaikuttavien parametrien pysyessä muuttumattomina.

10 Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisemmin oheisen piirustuksen kuvioihin viitaten.

Kuvioissa 1A - 1D on esitetty kaaviollisesti eräs keksinnön sovellus kantotelarullaimella ylävientisessä rullauksessa.

15 Kuvioissa 2A - 2C on esitetty kaaviollisesti eräs keksinnön sovellus kantotelarullaimella alavientisessä rullauksessa.

20 Kuvioissa 3A - 3D on esitetty kaaviollisesti eräs keksinnön sovellus keskiörollauksessa.

Kuviossa 4 on esitetty kaaviollisesti keksinnön mukaiseen järjestelyyn liittyvä lohkokaavio.

25 Kuvioissa 1A - 1D on esitetty kaaviollisesti rullausta kantotelarullaimella, jossa muodostuva kuiturainarulla 15 on kantotelojen 13,14 tukemana ja rullausta tapahtuu toisen kantotelan 13 ja muodostuvan kuiturainarullan 15 välisen rullausnipin N kautta. Rullausnippiin N kuituraina W johdetaan ohjaustelojen 11 ja 12 kautta. Keksinnön mukaisesti muodostuvan rullan 15 rakennetta säädetään muuttamalla peittokulman α suuruutta muuttamalla ohjaustelojen 11,12 sijaintia kantotelaan 13 nähden siten, että peittokulma muuttuu.

30

Kuviossa 1A on käytetty positiivista isoa peittokulmaa α , kuviossa 1B on käytetty positiivista pientä peittokulmaa α , kuviossa 1C on käytetty nollakulmaa α ja kuviossa 1D on käytetty negatiivista peittokulmaa α .

- 5 Kuvioissa 2A - 2C on esitetty keksinnön sovellus alavientisessä kantotelarulaimessa, jossa kuituraina W viedään ohjaustelojen 21,22 kautta rullausnipin N muodostaman kantotelan 23 kuiturainarullan kanssa alapuolitse rullausnippiin N. Toista kantotelaa, joka tukee muodostuvaa rullaa 25, on merkitty viitenumerolla 24. Peittokulmaa α säädetään muuttamalla ohjaustelojen 21,22 paikkaa rullausnipin N muodostamaan kantotelaan 23 nähden siten, että kulma α , jonka raina W kulkee kantotelalla 23 ennen sen joutumista rullausnippiin N, muuttuu halutuksi.

Kuviossa 2A on positiivinen iso peittokulma α , kuviossa 2B on positiivinen pieni peittokulma α ja kuviossa 2C on käytetty nollakulmaa α .

15

Kuvioissa 3A - 3D on esitetty kaaviollisesti keksinnön sovellusta keskiörullauksessa, jossa muodostuva kuiturainarulla 35 on keskiöstään tuettu ja rullaus tapahtuu muodostuvan rullan 35 ja rullaustelan 33 välisen rullausnipin N kautta. Rullaustelalle 33 kuituraina W johdetaan ohjaustelan 31 kautta. Peittokulmaa α muutetaan siirtämällä ohjaustelan 31 asemaa rullaustelaan 33 nähden siten, että kulma, jonka raina W kulkee rullaustelalla 33 ennen sen joutumista rullausnippiin N, muuttuu halutuksi.

20

Kuviossa 3A on positiivinen iso peittokulma α , kuviossa 3B positiivinen pieni peittokulma α , kuviossa 3C nollakulma α ja kuviossa 3D on negatiivinen peittokulma α .

25

Kuviossa 4 esitetyn kaaviollisen lohkokaavioesityksen mukaisesti rullattaessa ensimmäistä muuttoa valitaan peittokulma yhtälön $\alpha_0 = \alpha_0(d)$ mukaisesti, lohko 41, esim. paperilajikohtaisesti kokemusperäisesti. Rullauksen jälkeen mitataan

30

- muodostuvien rullien kovuusjakauma, kuten on esitetty lohossa 42. Lohossa 43 suoritetaan kovuusjakaumatarkastelu, jos kovuusjakauma on haluttu eli hyvällä alueella, mitä kaaviollisesti on osoitettu esim. lohossa 45, ja valitaan peittokulma ensimmäisen rullauksen mukaisesti lohossa 44 siten, että $\alpha_i = \alpha_i(d)$ ($i = 0$). Mikäli saavutettu kovuusjakauma ensimmäisessä muutossa ei ole haluttu, suoritetaan peittokulman muutos ja määritetään uusi peittokulma kovuusjakauman funktiona lohossa 46 ja näin kokeellisesti pyritään määrittämään sellainen peittokulma, että saavutetaan rullille haluttu kovuusjakauma.
- 5
- 10 Mikäli leikkurissa on mahdollista mitata WOT:a ajon aikana, voidaan peittokulmaa säätää suljetulla säätöloopilla, missä referenssi $WOT_{ref} = WOT_{ref}(d)$ annetaan ja WOT-mittauksen perusteella säädetään peittokulmaa.
- Keksintöä on edellä selostettu vain eräisiin sen edullisiin sovellusesimerkkeihin viitaten, joiden yksityiskohtiin keksintöä ei ole kuitenkaan tarkoitus mitenkään
- 15 ahtaasti rajoittaa.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä kuiturainarullan rakenteen säätämiseksi, jossa menetelmässä kuiturainaa (W) rullataan kuiturainarullaksi (15,25,35) muodostuvan kuiturainarullan (15,25,35) ja rullaustelan (13,23,33) välisen rullausnipin (N) kautta, **tunnettu** siitä, että menetelmässä muodostuvan kuiturainarullan (15,25,35) rakennetta säädetään säätämällä rainan vientisuuntaa kiinnirullaimen, minkä välityksellä säädetään peittokulmaa.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että menetelmässä peittokulmaa (α) säädetään siirtämällä kuiturainan (W) ohjaustelan/-telojen (11,12,21,22,31) asemaa rullaustelaan (13,23,33) nähden.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että menetelmässä peittokulmaa säädetään, kun kuiturainan (W) ja rullaustelan (13,23,33) välissä esiintyy luistoa.
4. Jonkin patenttivaatimuksen 1-3 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että menetelmää sovelletaan rullauksen ajon aikana kunkin muuton yhteydessä.
5. Jonkin patenttivaatimuksen 1-4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että menetelmää käytetään ainakin yhden muun kuiturainarullan (15,25,35) rakenteeseen vaikuttavan säätötavan kanssa, jossa menetelmässä muodostuvan kuiturainarullan rakennetta säädetään säätämällä rainan kireyttä ennen kiinnirullainta ja/tai säätämällä rullausvoimaa ja/tai säätämällä radiaalista nippi-kuormaa nipeissä.
6. Jonkin patenttivaatimuksen 1-5 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että peittokulmaa (α) suurennetaan kovemman kuiturainarullan (15,25,35) aikaansaamiseksi.

7. Jonkin patenttivaatimuksen 1-5 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että peittokulmaa (α) pienennetään pehmeämmän kuiturainarullan aikaansaamiseksi.



(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on menetelmä kuiturainarullan rakenteen säätämiseksi, jossa menetelmässä kuiturainaa (W) rullataan kuiturainarullaksi (15) muodostuvan kuiturainarullan (15) ja rullaustelan (13) välisen rullausnipin (N) kautta. Menetelmässä muodostuvan kuiturainarullan (15) rakennetta säädetään säätämällä rainan vientisuuntaa kiinnirullaimeen, minkä välityksellä säädetään peittokulmaa.

FIG. 1A



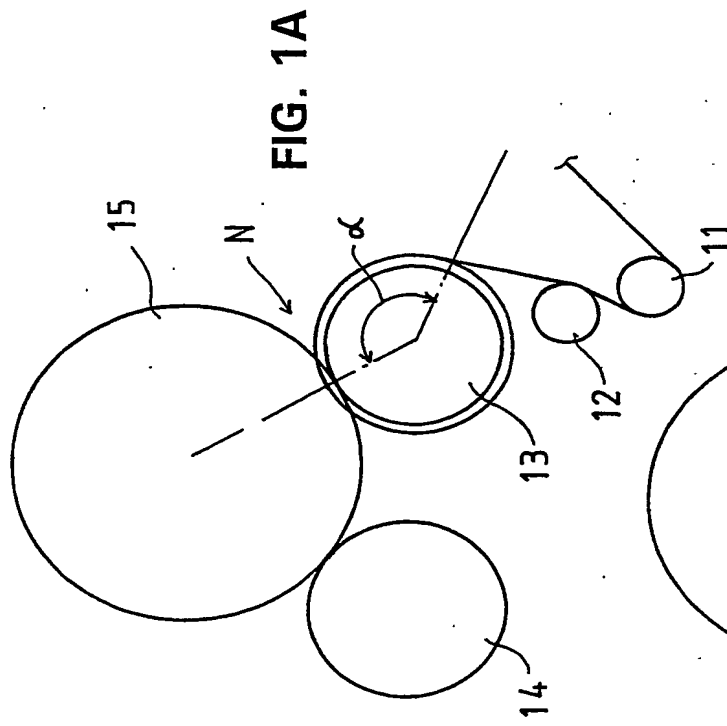
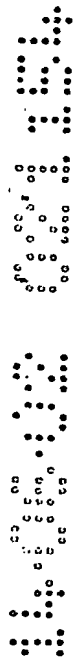


FIG. 1A

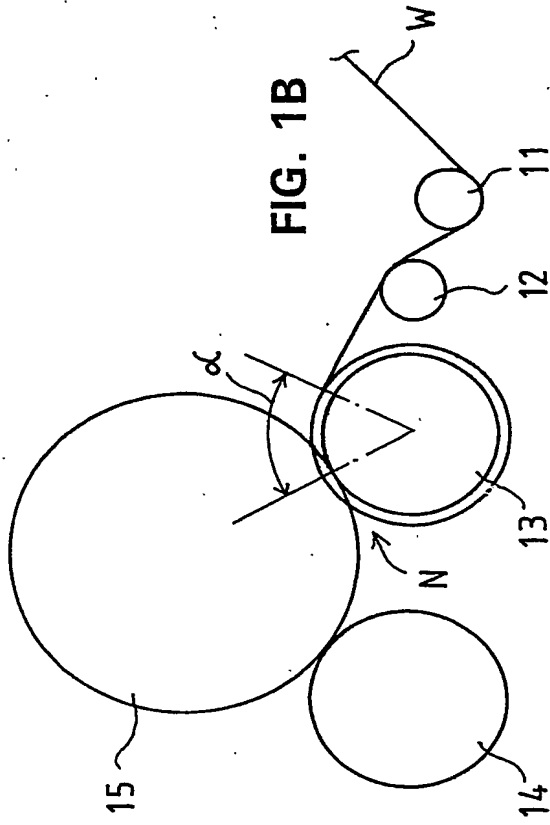


FIG. 1B

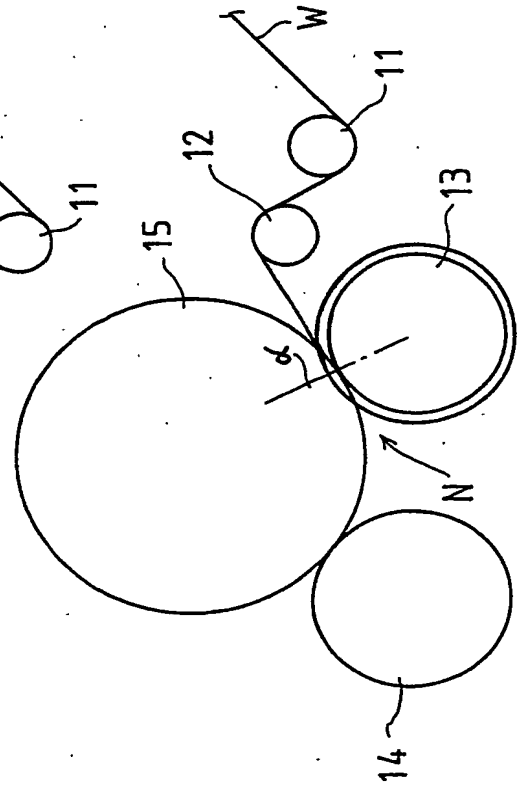


FIG. 1C

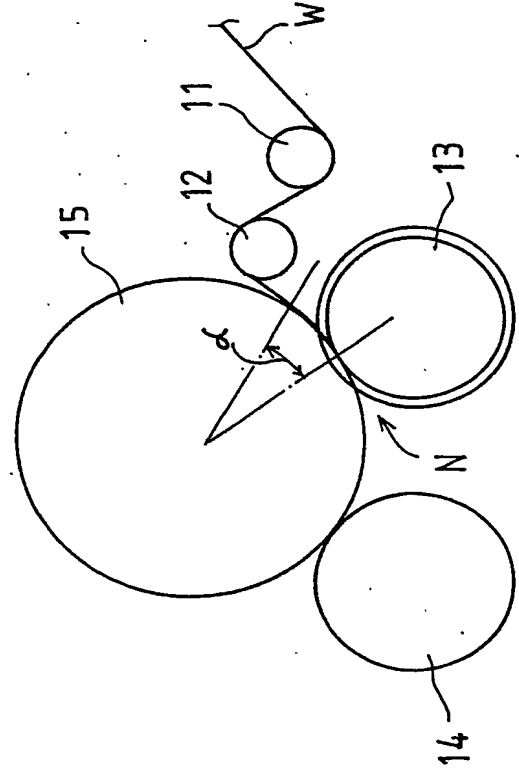


FIG. 1D

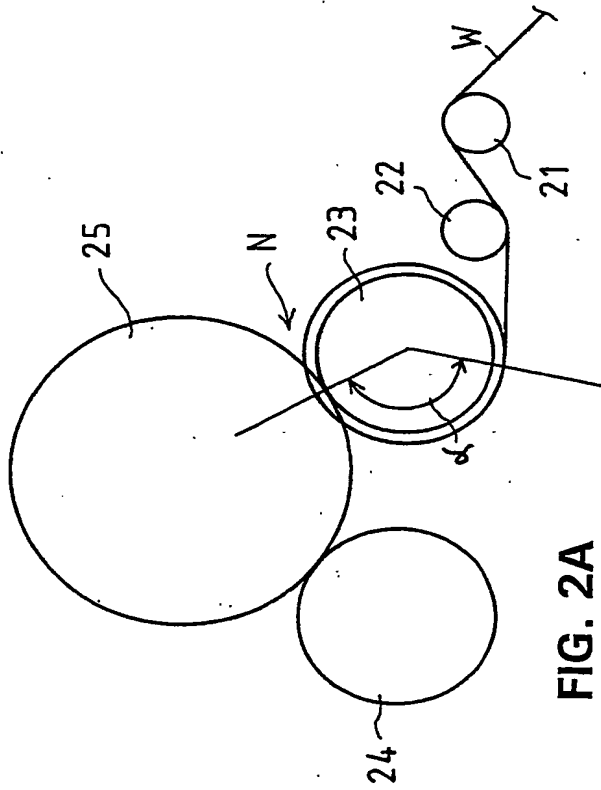


FIG. 2A

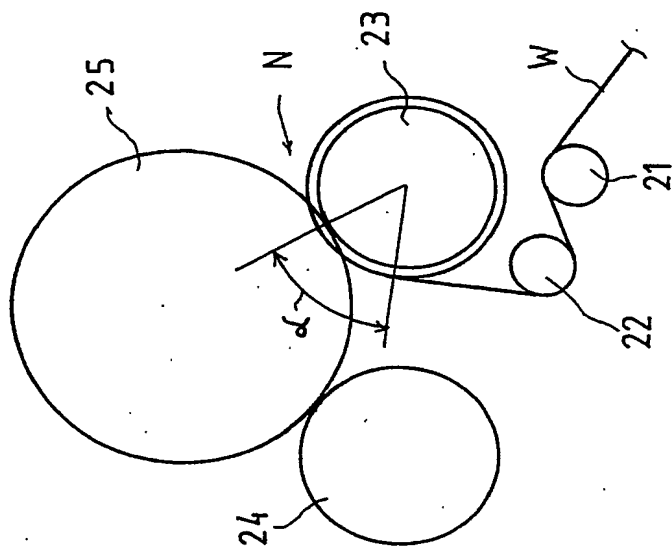


FIG. 2B

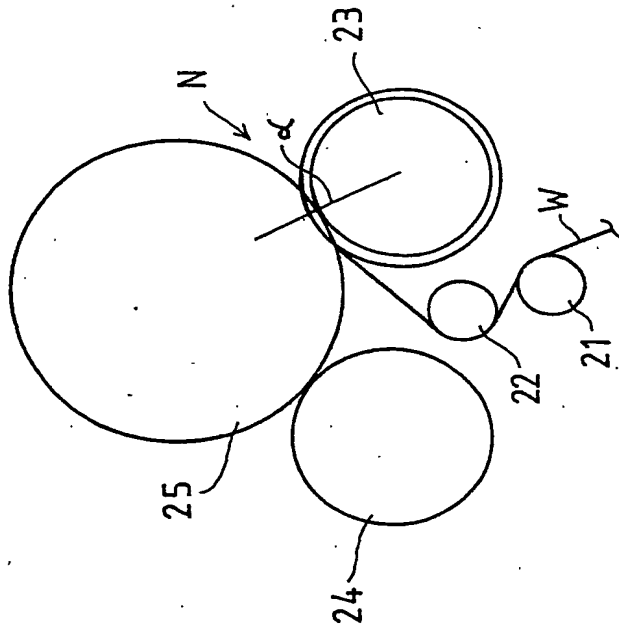


FIG. 2C

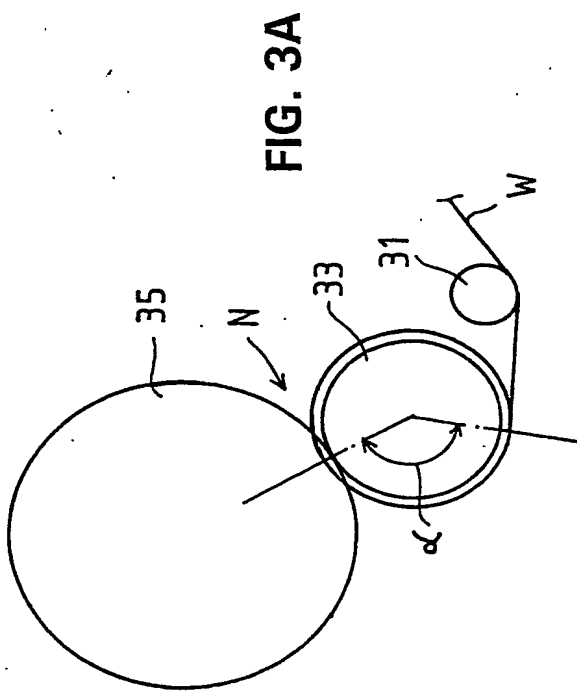


FIG. 3A

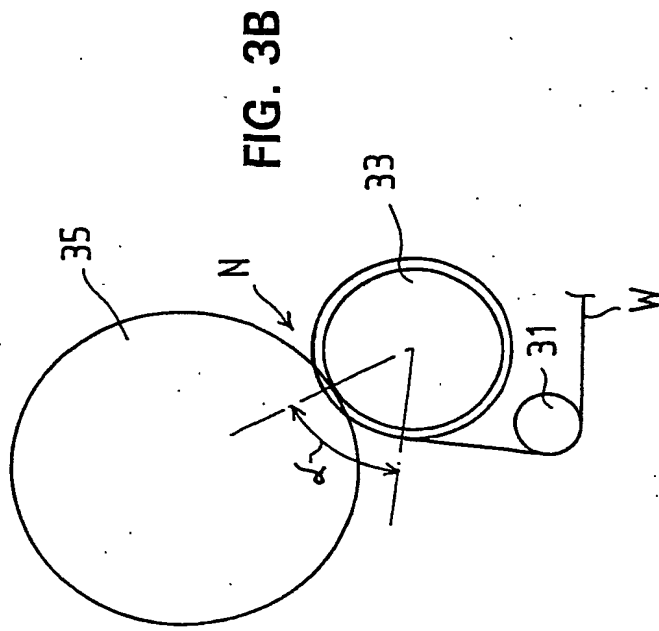


FIG. 3B

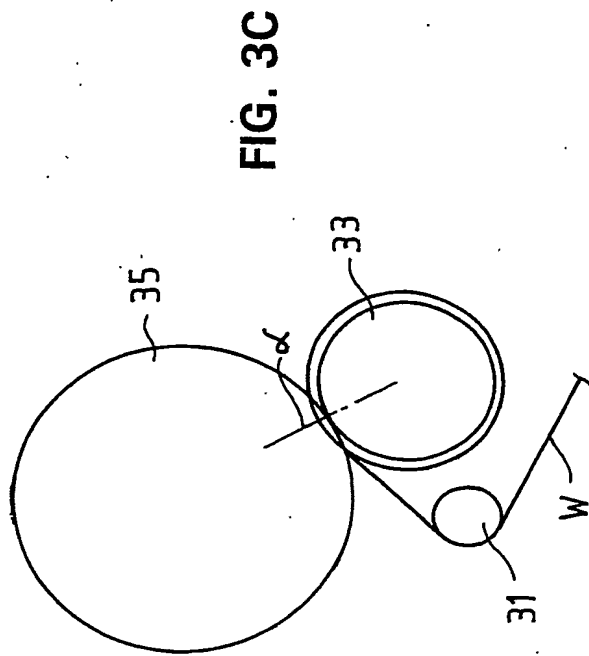


FIG. 3C

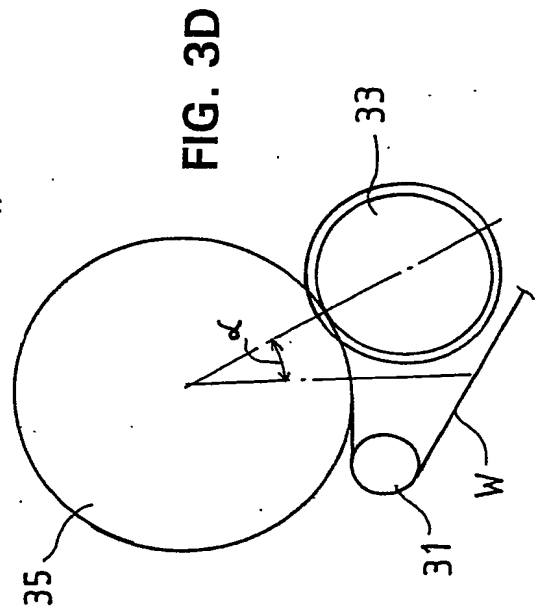


FIG. 3D

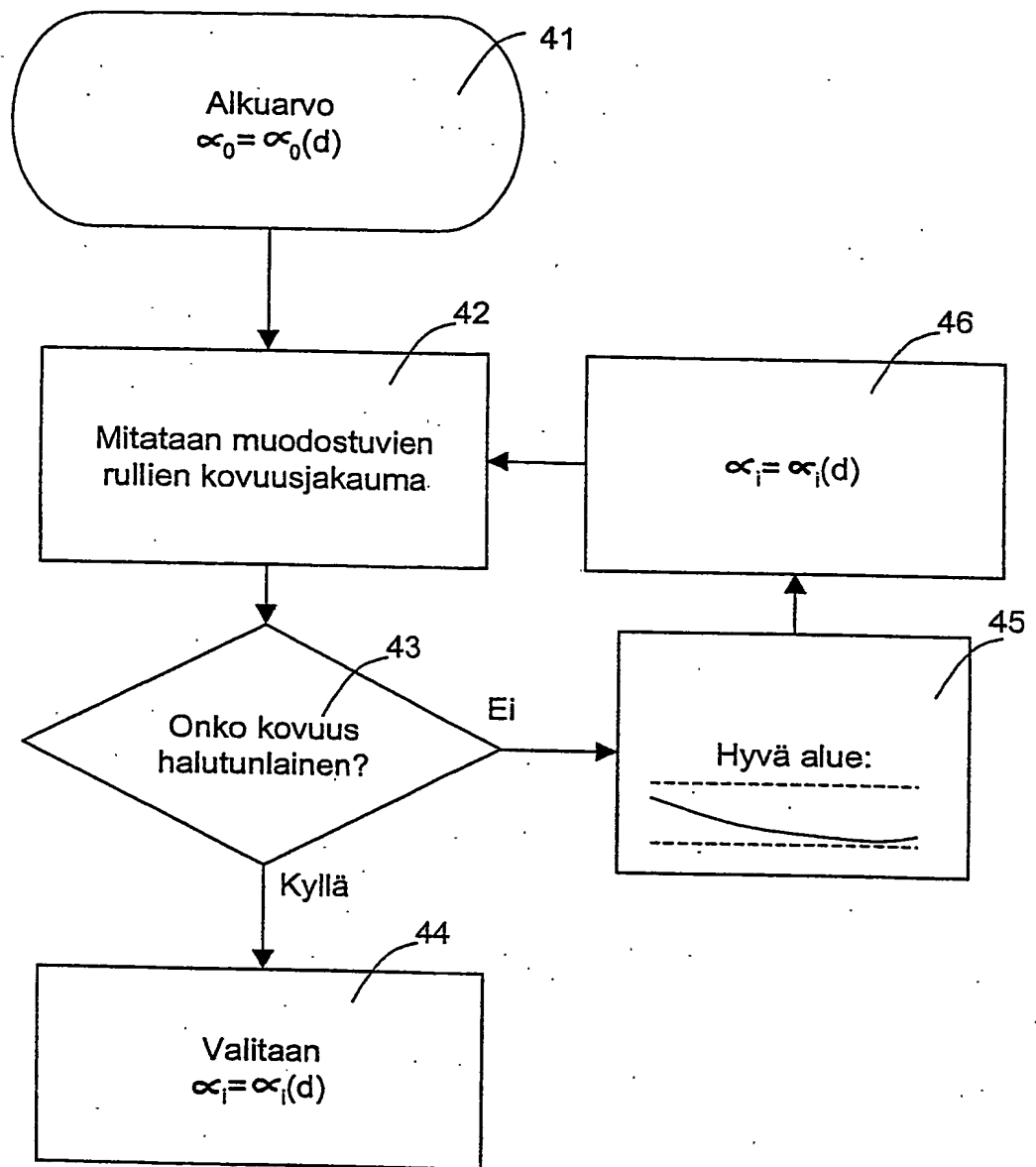


FIG. 4